

LISTE DES ABREVIATIONS

AINS : Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens

EVA : Evaluation Visuelle Analogique

CPA : Centre pour Personnes Agées

FFX : Facette Fixe X

LCS : Liquide cérébro-spinal

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

IL6 : Interleukin 6

ODI : Oswestry Disability Index

PLIF: Posterior Lumbar Interbody Fusion

T1: Séquence pondérée T1

T2: Séquence pondérée T2

T2 STRIR: Séquence pondérée T2 STIR

TDM : Tomodensitométrie

TNF alpha : Tumor Necrosis Factor alpha

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Anatomie coupe sagittale de la capsule articulaire	7
Figure 2 : Innervation des articulaires postérieures (L3-L4 et L4-L5)	8
Figure 3 : Facteurs mécaniques de dégénérescence lombaire : affaissement du segment suite à la discopathie, hypercontact et arthrose articulaire, spondylolisthésis et formation d'ostéophytes intracanaux.....	11
Figure 4 : Territoires d'irradiation des douleurs facettaires.....	13
Figure 5 : Echelle visuelle analogique	14
Figure 6 : Schémas en vues obliques et radiographie du rachis lombaire en vue oblique. Cette incidence permet de dégager l'interligne articulaire postérieure (aspect de « scotty dog »).	17
Figure 7 : Dégénérescence articulaire postérieure. A : coupe scanographique sagittale, B et C : axiales. Hypertrophie du massif articulaire (flèche noire). Pincement articulaire (fine flèche blanche). Calcifications de la capsule articulaire (tête de flèche) et phénomène de vide intra articulaire (flèche blanche).	17
Figure 8 : IRM des articulaires postérieures dégénératives.....	18
Figure 9 : Classification morphologique du canal lombaire étroit de Lausanne en quatre stades (A-D) basée sur le rapport LCS/radicelles, visualisée sur les coupes axiales du rachis en pondération T2 en IRM	19
Figure 10 : Illustration du dispositif FFX : planification pré-opératoire. A gauche vue de face, à droite vue de profil. Iconographie du service de neurochirurgie de l'hôpital Pasteur de Colmar.....	25
Figure 11 : Dispositif FFX per opératoire : A sans substitut osseux B, avec substitut osseux et C monté sur porte implant, ciseau à facettes	26
Figure 12 : Illustration de l'orientation d'un distracteur interfacettaire en per opératoire	28
Figure 13 : Distribution des patients selon le sexe	30

Figure 14 : Distribution des patients selon l'âge.....	31
Figure 15: Coupes saggitale, coronale et axiale de l'IRM du rachis lombaire montrant l'arthrose facettaire L3-L4 (flèches jaunes) ; iconographie de l'hôpital pasteur, imagerie pré-opératoire.....	32
Figure 16 : Radiographie de profil et de face de contrôle postopératoire pour pose de FFX enL4-L5 droite et gauche, en postopératoire immédiat (J1) iconographie de l'hôpital Pasteur.....	34
Figure 17 : Radiographie de profil à gauche et de face à droite, contrôle postopératoire pour pose de FFX à 3 niveaux L1-L2, L2-L3, L3-L4 droite et gauche, en postopératoire immédiat (M1) iconographie de l'hôpital Pasteur. ...	35
Figure 18 : Radiographie de profil à gauche et de face à droite, contrôle postopératoire pour pose de FFX à 3 niveaux L1-L2, L2-L3, L3-L4 droite et gauche, en postopératoire immédiat (M3), iconographie de l'hôpital Pasteur ...	35
Figure 19: A : dispositif FacetWedge B : radiographie postopératoire face et profil du rachis lombaire avec ce dispositif placé en L4-L5 bilatéraux	41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Valeurs de mobilité moyennes articulaires en degrés	10
Tableau II : Indice de Oswestry Disability Index ODI	15
Tableau III : Distribution des patients selon la clinique.....	32
Tableau IV : Distribution des patients selon le niveau atteint à l'imagerie	33
Tableau V : Distribution des patients selon l'âge des patients avec certains auteurs.....	37

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE	4
I. Anatomie des articulaires postérieures	5
II. Biomécanique du rachis lombaire	9
III. Physiopathologie du rachis lombaire dégénératif	10
IV. Manifestation clinique du syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénératif.	12
V. Imagerie	16
V.1. Imagerie aux rayons X : radiographies et tomodensitométrie (TDM)	16
VI. Traitement	20
DEUXIEME PARTIE	22
I. Patients et méthodes	23
I.1. Patients	23
I.2. Cadre d'étude	23
I.3. Méthodologie	23
I.3.1. Type d'étude	23
I.3.2. Critères d'inclusion	24
I.3.3. Critères d'exclusion	24
I.3.4. Paramètres	24
I.4. Traitement chirurgical	24
I.4.1. Dispositif FFX	24
I.4.2. Technique chirurgicale	27
I.5. Exploitation des données	29
II. RESULTATS	30
II.1. Aspects épidémiologiques	30
II.1.1. Fréquence	30
II.1.1. Sexe	30

II.1.2. Age.....	31
II.2. Aspects diagnostiques.....	31
II.2.1. Clinique.....	31
II.2.2. Imagerie	32
II.3. Traitement chirurgical	33
II.4. Imagerie postopératoire	34
II.5. Évolution.....	34
II.5.1. Evolution postopératoire immédiate, patient encore hospitalisé.....	34
II.5.2. Evolution postopératoire tardive	35
III. DISCUSSION	37
III.1. Aspects épidémiologiques.....	37
Nos résultats sont superposables à ceux de la littérature, car c'est une pathologie du patient âgé.....	37
III.2. Aspects diagnostiques	37
III.2.1. Clinique	37
III.2.2. Imagerie.....	38
IV. TRAITEMENT CHIRURGICAL.....	38
IV.1. Indication et avantages de la technique FFX.....	38
IV.1.1. Indication.....	38
IV.1.2. Avantages du dispositif FFX	39
IV.2. Complications	41
IV.3. Comparaison avec fixation lombaire	42
IV.4. Évolution	43
IV.5. Fusion.....	43
IV.6. Limites de l'étude.....	43
CONCLUSION	45
REFERENCES	47

Rapport-Gratuit.com

INTRODUCTION

Introduction

Le syndrome facettaire est défini comme une douleur unilatérale ou bilatérale lombaire irradiant vers la région fessière, la région de l'aîne et les cuisses et pouvant atteindre les genoux. [1]. La dégénérescence des articulations facettaires est impliquée dans plusieurs affections du rachis lombaire, soit seule comme dans le syndrome facettaire, soit en association avec d'autres troubles dégénératifs comme la sténose rachidienne lombaire. [2]

Le traitement des affections dégénératives des facettes via des infiltrations rachidiennes ou de la rhizolyse à la décompression lombaire avec ou sans laminectomie chez les patients ne répondant pas aux traitements conservateurs [3]. Pour le traitement chirurgical de la sténose lombaire, la décompression rachidienne, notamment la laminectomie, peut entraîner une instabilité rachidienne et potentiellement un spondylolisthésis [4]. Pour éviter cette instabilité, la fixation par vis pédiculaire est généralement réalisée pendant la chirurgie, pour réaliser la fusion et la fixation du mouvement afin d'améliorer la clinique.

L'utilisation de dispositifs de fusion de facettes pour empêcher le mouvement des facettes représente une alternative intéressante pour le traitement chirurgical des patients atteints du syndrome facettaire associé à la sténose rachidienne lombaire.

Le dispositif FFX (SC Medica, Strasbourg, France) est un nouvel implant articulaire conçu pour réaliser l'arthrodèse des articulaires chez les patients atteints du syndrome facettaire et de la sténose lombaire rachidienne.

Il est destiné à empêcher le mouvement des facettes et à soulager la douleur chez le patient [3] avec syndrome facettaire et à prévenir l'instabilité post-laminectomie chez les patients atteints de la sténose rachidienne lombaire tout en évitant la rigidité associée à l'ostéosynthèse conventionnelle à vis pédiculaire.

L'objectif de notre étude était d'évaluer les résultats clinique et radiologique du traitement du syndrome facettaire associé à la sténose lombaire par le dispositif FFX. Pour cela, nous avons mené une étude rétrospective à un seul bras, durant deux ans, de novembre 2017 à novembre 2019, à l'hôpital Pasteur de Colmar.

Après un bref rappel des données fondamentales sur le syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénérative, nous allons vous présenter nos résultats dans une seconde partie, puis la discussion de nos résultats avec la revue de la littérature avant de conclure notre travail.

PREMIERE PARTIE

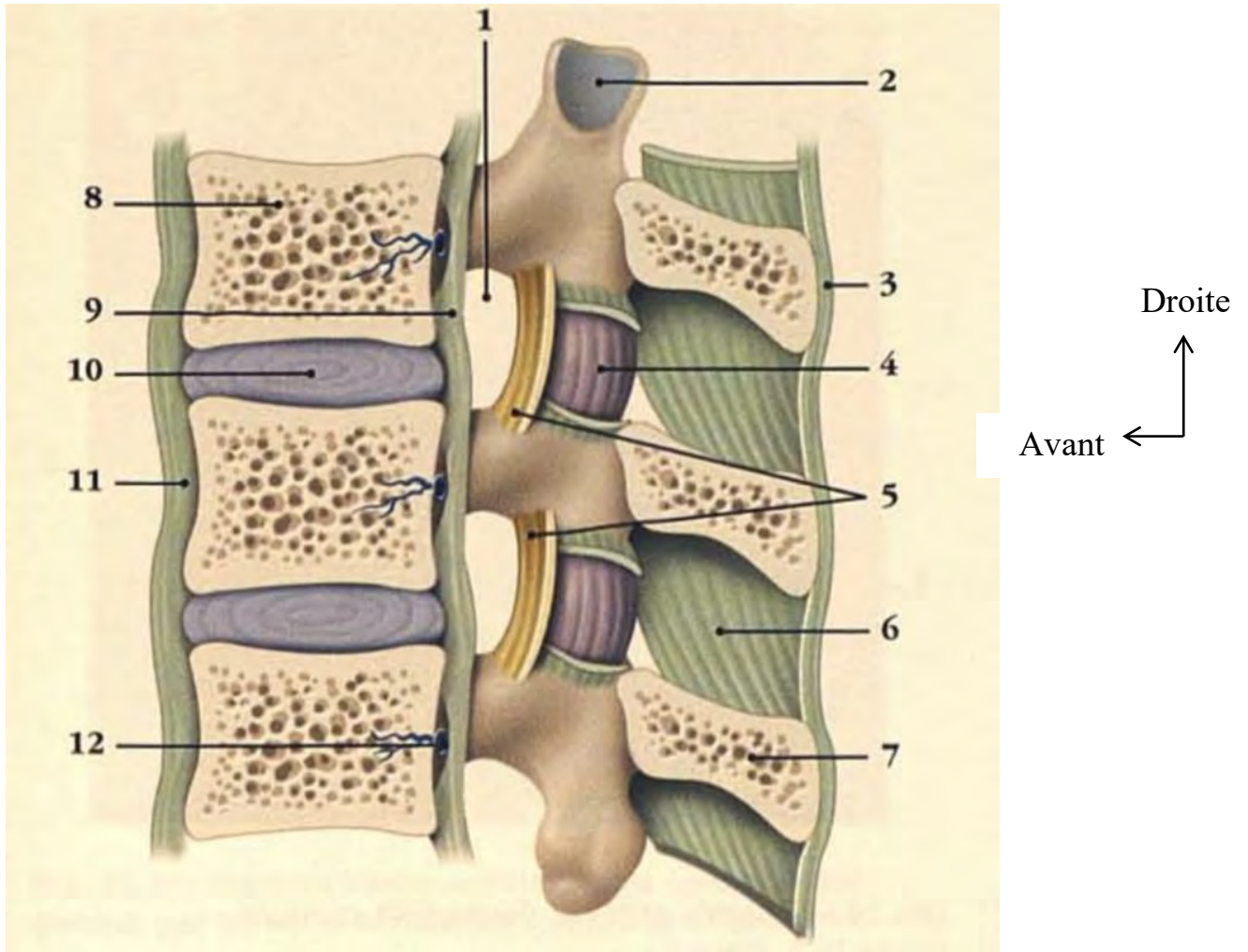
I. Anatomie des articulaires postérieures [5]

Les facettes articulaires sont des articulations postéro-latérales, connectant les arcs postérieurs entre deux vertèbres adjacentes (Figure 1). Elles constituent des articulations paires, diarthrodiales. Ce sont des articulations synoviales, contenant un cartilage hyalin surplombant l'os sous chondral, une membrane synoviale et une capsule articulaire [6] d'une capacité de l'ordre de 1 à 2 millilitres [7]. Chaque articulation est formée d'un processus articulaire inférieur, convexe, regardant vers l'avant et latéralement, et d'un processus articulaire supérieur, concave, plus large regardant en arrière et médialement. Des variantes anatomiques, comme les anomalies transitionnelles (lombalisation/sacralisation), peuvent être retrouvées, avec différents types de variantes (classification de Castellvi) [8]. Leur prévalence est estimée entre 4 et 30% dans la population générale : ces variantes morphologiques sont à considérer avant une prise en charge chirurgicale. Dans le plan axial, les interlignes articulaires postérieures présentent une orientation graduellement transverse de L3 à S1.

Le « Facet joint tropism » a été défini comme une asymétrie d'orientation des facettes d'un même segment vertébral. Certaines études décrivent une relation entre cette entité et un spondylolisthésis ou une discopathie protrusive en L4-L5 et L5-S1 [9]. Dans le plan sagittal, leur orientation permet les mouvements de flexion du rachis et prévient les instabilités rotatoires [10]. Les facettes articulaires jouent un rôle important dans la transmission des forces, favorisant la stabilisation postérieure du segment vertébral en flexion et en extension. Ceci est notamment permis par une capsule articulaire constituée d'un tissu de collagène disposé dans le plan transversal [6]. Elles sont également impliquées dans la stabilisation rotatoire en limitant les mouvements de rotation axiale [11].

La capsule articulaire, l'os sous-chondral et la membrane synoviale sont richement innervés par des fibres nerveuses autonomes et nociceptives (Figure 2) [12]. La substance P a été identifiée au sein de l'os sous-chondral des facettes

articulaires dégénératives [13] et des médiateurs inflammatoires, comme des prostaglandines et des cytokines (IL6/TNF α), ont également été retrouvés [14]. Bogduk et al [15] ont été les premiers à décrire trois ramifications issues du rameau dorsal du nerf spinal (médiale, intermédiaire et latérale), se terminant dans les muscles spinaux postérieurs. Des segments vertébraux L1 à L4, les articulaires postérieures sont innervées par la branche médiale du rameau spinal postérieur. Elle émerge au travers du ligament intertransversaire. Cette branche surplombe le toit du processus articulaire transverse à l'étage sous-jacent (i.e. la branche médiale postérieure du niveau L4 passe sur le toit du processus articulaire supérieure de L5). Le nerf se dirige alors en arrière, fixé par le ligament mamillaire accessoire, et se termine au sein du muscle multifidus [16]. Les branches intermédiaire et latérale du rameau dorsal cheminent en bas et latéralement et se terminent respectivement dans les muscles longissimus et iliocostalis. Chaque articulation est innervée par une double suppléance nerveuse issue de la branche médiale du même étage et de l'étage sus-jacent.



- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1. foramen intervertébral | 7. processus épineux |
| 2. processus artulaire | 8. corps vertébral |
| 3. lig. supra-épineux | 9. lig. longitudinal postérieur |
| 4. capsule de l'art. zygapophysaire | 10. disque intervertébral |
| 5. ligg. jaunes | 11. lig. longitudinal antérieur |
| 6. lig. interépineux | 12. v. basivertébrale |

Figure 1 : Anatomie coupe sagittale de la capsule articulaire [17]

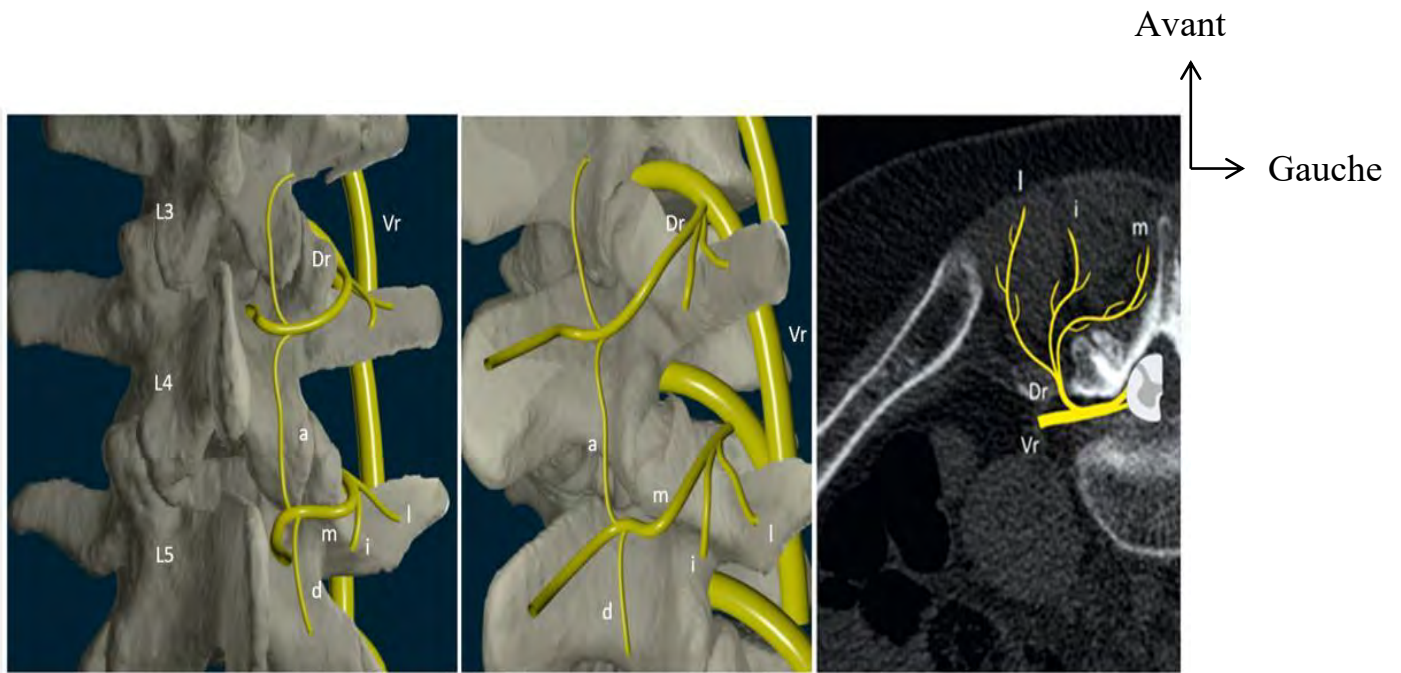


Figure 2 : Innervation des articulaires postérieures (L3-L4 et L4-L5) [5]

Reconstructions 3D et coupes scannographique axiale. Vr : rameau ventral du nerf spinal ; Dr ; rameau dorsal du nerf spinal ; m : branche médiale ; i : branche intermédiaire ; I : branche latérale ; a : rameau ascendant ; d : rameau descendant.

II. Biomécanique du rachis lombaire [18]

Le disque intervertébral et les massifs articulaires d'un segment lombaire constituent une unité fonctionnelle mobile appelée « three joint complex » par les anglo-saxons. Les contraintes sont réparties entre le disque et les massifs articulaires selon le concept du « loadsharing ». La mobilité du segment intervertébral dépend en grande partie de l'orientation anatomique des facettes articulaires, qui est similaire chez l'homme et la femme. Avec l'âge, l'orientation facettaire change légèrement : on observe une sagittalisation de l'interligne articulaire, liée au processus dégénératif. Les articulaires ont une orientation de pratiquement 90° par rapport au plan transversal de l'unité fonctionnelle. L'angle formé entre l'interligne articulaire et le plan sagittal augmente progressivement de L1-L2 à L5-S1, de 25° à 53° en moyenne, ce qui signifie que l'orientation des articulaires des segments inférieurs est plus coronale que celles des segments supérieurs du rachis lombaire. Ceci a une influence sur la mobilité segmentaire : la moitié de l'amplitude totale de mobilité en flexion-extension, de l'ordre de 60° , est assurée par les unités fonctionnelles L4-L5 et L5-S1. (Tableau I)

Tableau I: Valeurs de mobilité moyennes articulaires en degrés in vitro [19]

	L1 - L2	L2 - L3	L3 - L4	L4 - L5	L5 - S1
Flexion-extension	10	11	11	14	18
Inflexion latérale	10	14	11	11	11
Torsion axiale	4	5	5	4	3

III. Physiopathologie du rachis lombaire dégénératif [18]

De nombreux facteurs ont été incriminés dans la physiopathologie dégénérative du rachis lombaire. La répartition des contraintes entre le disque et les articulaires entraîne une interaction indissociable des structures lombaires antérieures et postérieures [20]. Un processus dégénératif de la colonne vertébrale résulte en partie de l'usure discale qui représente un cycle physiopathologique débutant déjà chez l'adulte jeune. La discopathie engendre progressivement une perte de hauteur intersomatique, ce qui crée un hypercontact des articulaires postérieures (Figure 3) avec une arthrose des facettes articulaires [21]. Le surpoids majore les contraintes au niveau du disque et des articulaires et accélère leur usure [22]. Par ailleurs, une forte incidence pelvienne avec une lordose lombaire importante (équilibre sagittal de type IV selon Roussouly [23]) prédispose à l'hypersollicitation des articulaires et au développement de la zygarthrose. La dégénérescence articulaire entraîne une sagittalisation des facettes et un cisaillement intervertébral [24]. Les changements hormonaux de la ménopause, ayant une influence sur le système musculaire et ligamentaire, expliquent la prédominance féminine de cette pathologie.

La dégénérescence des facettes conduirait aux événements bien connus qui aboutissent finalement à une sténose du canal rachidien et du foramen intervertébral tels que la réduction de la hauteur du disque, le renflement de l'annulus postérieur, du ligament longitudinal postérieur et de l'hypertrophie du ligament jaune.

En conséquence, l'hypertrophie facettaire fréquemment observée dans la sténose du canal lombaire pourrait être la conséquence physique d'une surcharge facettaire et les lombalgies pourraient être sa manifestation symptomatique.

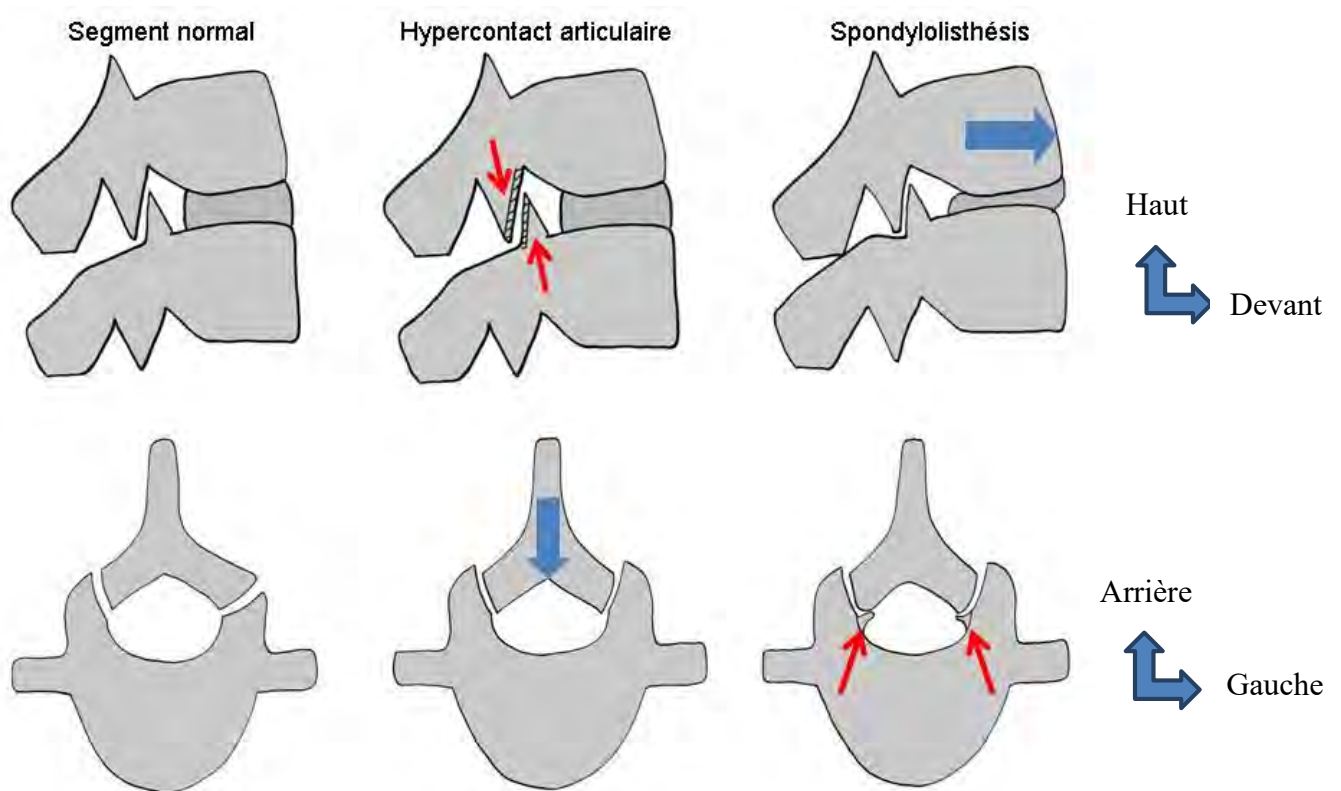


Figure 3 : Facteurs mécaniques de dégradation lombaire : affaissement du segment suite à la discopathie, hypercontact et arthrose articulaire, spondylolisthésis et formation d'ostéophytes intracanaux. [18]

IV. Manifestation clinique du syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénératif. [5]

Le syndrome facettaire donne des douleurs lombaires et des irradiations pseudo-radiculaires avec une grande variabilité de distribution. La douleur facettaire peut irradier aux membres inférieurs mimant les douleurs sciatiques. Ces pseudo radiculalgies, unies ou bilatérales, peuvent se manifester sous forme de fessalgies ou de douleurs dans la région trochantérienne (préférentiellement aux étages L4 et L5), de douleurs de hanche ou du pli de l'aîne (de L2 à L5), s'arrêtant typiquement au-dessus du genou, sans déficit neurologique. L'irradiation peut être subdivisée en aires d'irradiation primaire, secondaire ou tertiaire selon leur probabilité comme décrit par Barlöcher et al [25] et Figure 4.

La claudication neurologique est possible lorsque la sténose lombaire est associée. L'irradiation sciatique, doit faire éliminer une ostéophytose ou un kyste synovial. La douleur est habituellement plus intense le matin, durant les périodes de repos, au cours d'une activité physique, aux mouvements d'extension du rachis, de torsion, au lever et à l'assise, et peut être provoquée à la palpation facettaire. Des douleurs abdominales et pelviennes ont été décrites [26]. Les diagnostics différentiels dégénératifs incluent les sciatiques d'origine discale, les pathologies de hanche (coxarthrose, bursite trochantérienne) ou la dégénérescence sacro-iliaque [5].

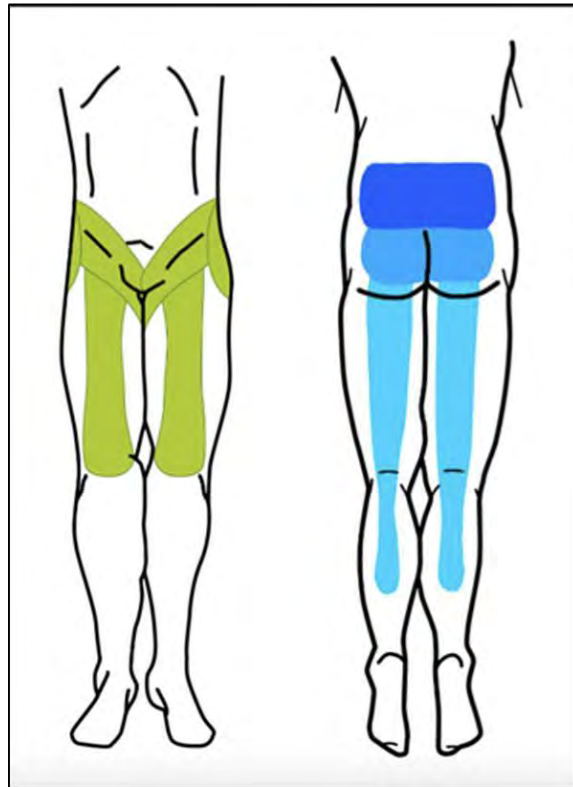


Figure 4 : Territoires d'irradiation des douleurs facettaires. [5]

Vert : Irradiation à la face antérieure

- Régions trochantériennes
- Douleurs de hanche ou de l'aîne
- Pseudo cruralgies

Bleu : Irradiation à la face postérieure

- Lombalgies en barre
- Fessalgies
- Irradiation pseudo-radiculaire

(pouvant parfois s'étendre sous le genou)

- **L'échelle visuelle analogique (EVA)**

L'EVA est le principal outil d'évaluation de la douleur éprouvée par le patient. Il est demandé au patient de positionner, sur un axe de 10 centimètres, un trait correspondant au niveau de la douleur qu'il perçoit. La mesure de la distance entre le début du segment et le point placé par le patient donne le score.

Celui-ci est parfois exprimé en centimètres (sur un total de 10) ou en millimètres (sur un total de 100). Certains praticiens demandent une évaluation globale à leurs patients, d'autres distinguent la douleur dans le dos (EVA dos) de la douleur dans les jambes (EVA jambe). (Figure 5)

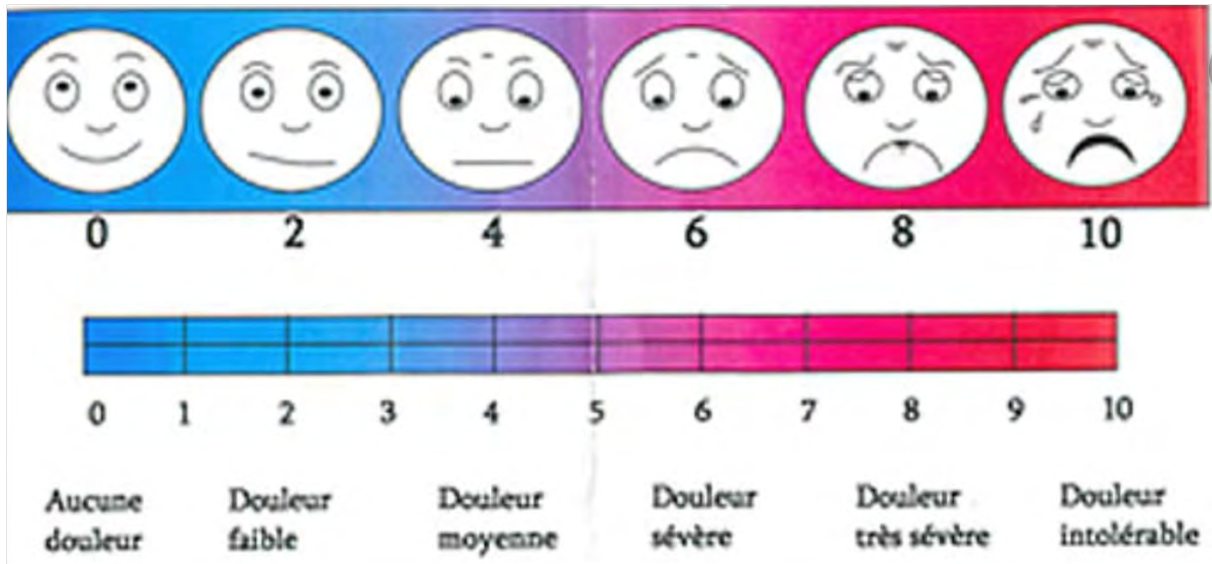


Figure 5 : Echelle visuelle analogique [27]

Cette évaluation étant, en général, effectuée en préopératoire puis au cours du suivi postopératoire, il est conseillé que le patient ne puisse pas comparer sa réponse avec les réponses qu'il a fournies précédemment. Ainsi l'EVA est un moyen d'évaluation de l'évolution de la douleur ressentie par le patient.

- **Oswestry Disability Index (ODI) [27]**

L'Oswestry Disability Index est un questionnaire qui rend compte des limitations fonctionnelles du patient. Il se divise en 10 sections : Intensité de la douleur, Soins personnels, Soulever des charges, Marcher, S'asseoir, Se tenir debout, Sommeil, Vie sexuelle, Vie sociale et Déplacements. En fonction des réponses qu'il choisit, le patient obtient un score entre 0 % et 100 %, 100 % correspondant au handicap maximum par rapport aux critères observés. En

général, on considère que l'atteinte est minimale entre 0 et 20%, modérée entre 20 et 40 % et sévère entre 40 et 60 % ; on considère le patient comme infirme entre 60 et 80 % et un score supérieur à 80 % correspond à un patient alité. (Tableau II)

Tableau II : Indice de Oswestry Disability Index ODI [27]

0 %-20 % : handicap minime	Patient qui réalise toutes les activités de la vie courante. Aucun traitement recommandé, sauf conseils pour le port de charge, la position assise et l'exercice physique.
21 %-40 % : handicap modéré	Patient avec douleur et qui a des difficultés pour s'asseoir, porter des poids et se tenir debout. Le déplacement et la vie sociale sont plus difficiles et peuvent rendre difficiles le travail. La vie quotidienne, l'activité sexuelle et le sommeil ne sont pas en général affectés. Le patient trouve des moyens d'accommodation.
41 %-60 % : handicap sévère	La douleur reste le problème majeur dans ce groupe. Les activités de la vie quotidienne sont affectées. Besoin d'une évaluation détaillée pour les patients de ce groupe.
61 %-80 % : immobilisation	La douleur lombaire affecte tous les aspects de la vie du patient. Un traitement efficace est nécessaire.
81 %-100 % :	Les patients de ce groupe sont alités et ont leurs symptômes exacerbés.

V. Imagerie

V.1. Imagerie aux rayons X : radiographies et tomодensitométrie (TDM) [5]

Le bilan radiographique initial nécessite des clichés de face, de profil et oblique « de trois quarts » [28]. Les clichés obliques permettent une meilleure projection des interlignes articulaires du fait de leurs orientations (« Scotty dog ») (*Figure 6*). Les clichés de profil ont leur utilité pour l'étude de l'isthme à la recherche d'un défaut de la pars interarticularis (*Figure 7*). Du fait de sa capacité à produire une imagerie en coupe, et à une meilleure définition des structures osseuses, la tomодensitométrie améliore l'étude anatomique et reste une méthode de choix pour l'analyse des facettes articulaires [29].

La radiographie standard permet également cette analyse mais pour une atteinte plus marquée. L'atteinte dégénérative se caractérise par un pincement articulaire, une sclérose et des érosions sous chondrales, un amincissement cartilagineux, une calcification de la capsule articulaire, une hypertrophie du massif articulaire et des ligaments jaunes (*Figure 7*). Les signes secondaires incluent le phénomène de vide articulaire (gaz intra articulaire) et un spondylolisthésis associé. Les kystes synoviaux peuvent être retrouvés à la partie postérieure mais également antérieure, potentiellement conflictuels, au sein du canal spinal ou du foramen vertébral

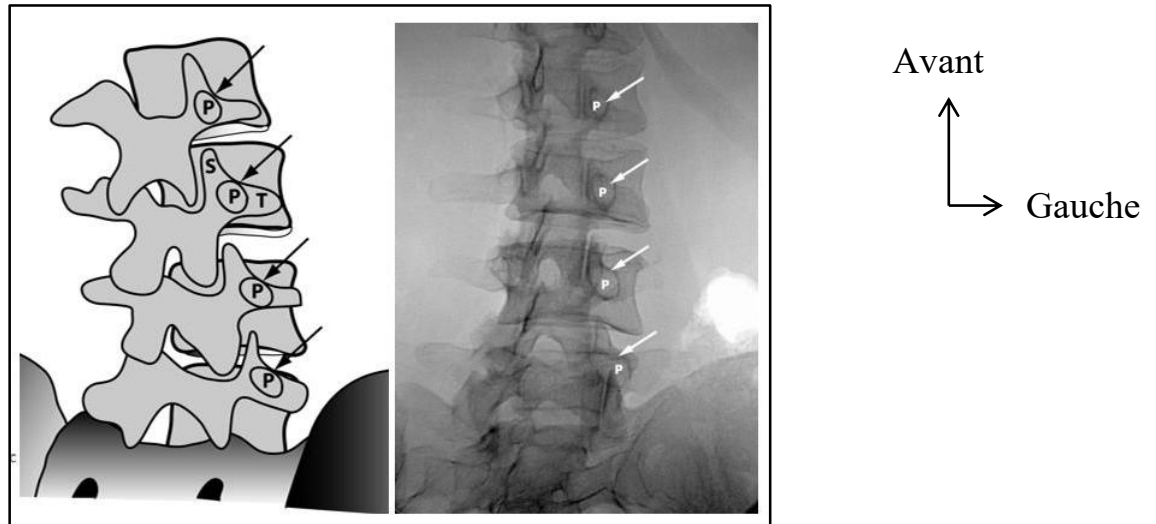


Figure 6 : Schémas en vues obliques et radiographie du rachis lombaire en vue oblique. Cette incidence permet de décaler l'interligne articulaire postérieure (aspect de « scotty dog »). [5]

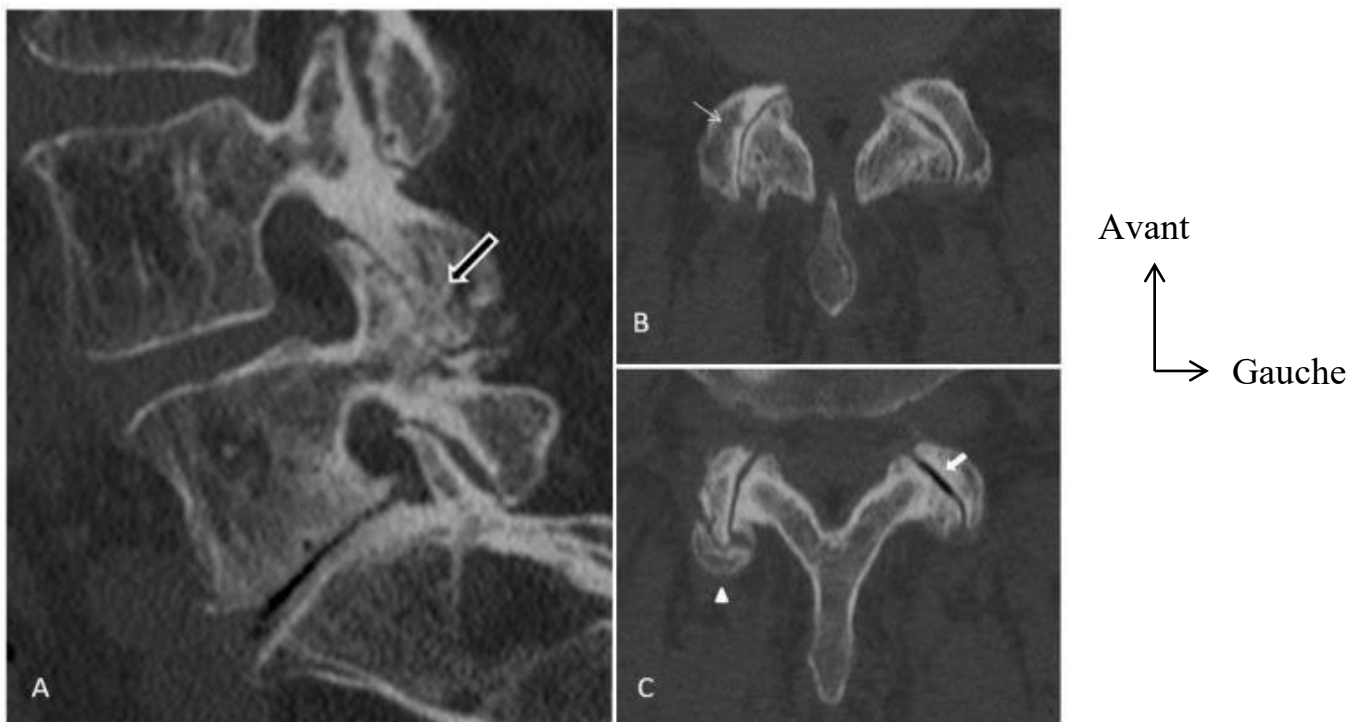


Figure 7 : Dégénérescence articulaire postérieure. A : coupe scanographique sagittale, B et C : axiales. Hypertrophie du massif articulaire (flèche noire). Pincement articulaire (fine flèche blanche). Calcifications de la capsule articulaire (tête de flèche) et phénomène de vide intra articulaire (flèche blanche). [5]

V. 2. Imagerie par résonance magnétique (IRM) (Figure 7) [5]

L'IRM présente cependant l'avantage certain d'évaluer les conséquences de la dégénérescence articulaire en particulier sur les structures nerveuses adjacentes, le rétrécissement du canal lombaire rachidien [30]. Par ailleurs l'atteinte dégénérative chronique entraîne des phénomènes locaux « inflammatoires » détectables en IRM grâce aux techniques de saturation de graisse, sous forme d'hypersignal de la synoviale ou d'œdème osseux adjacent [31].

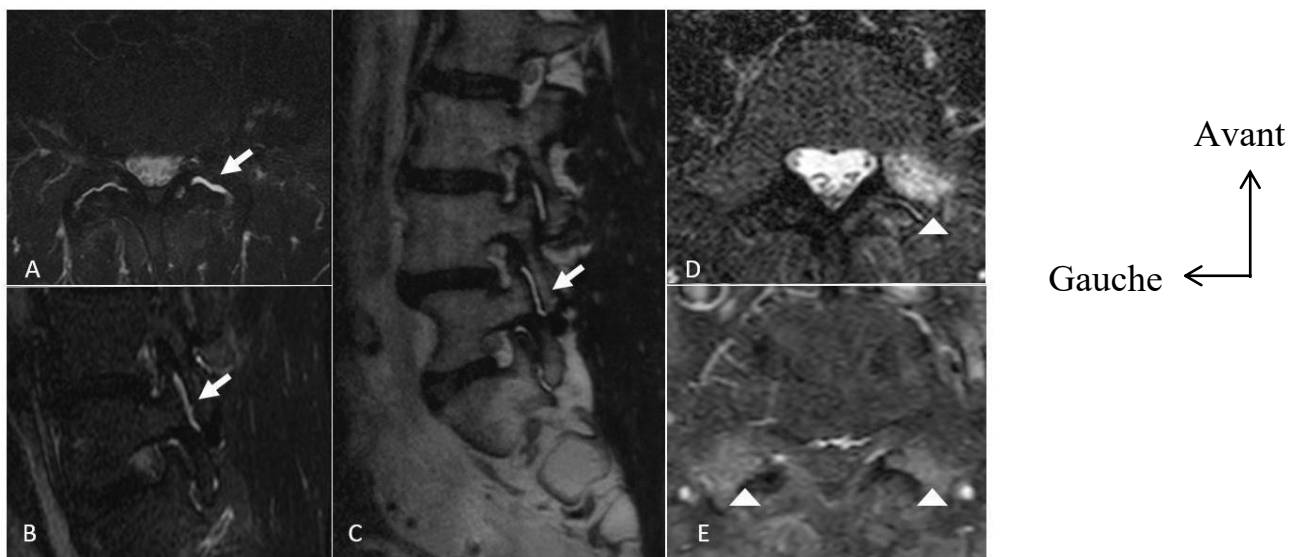
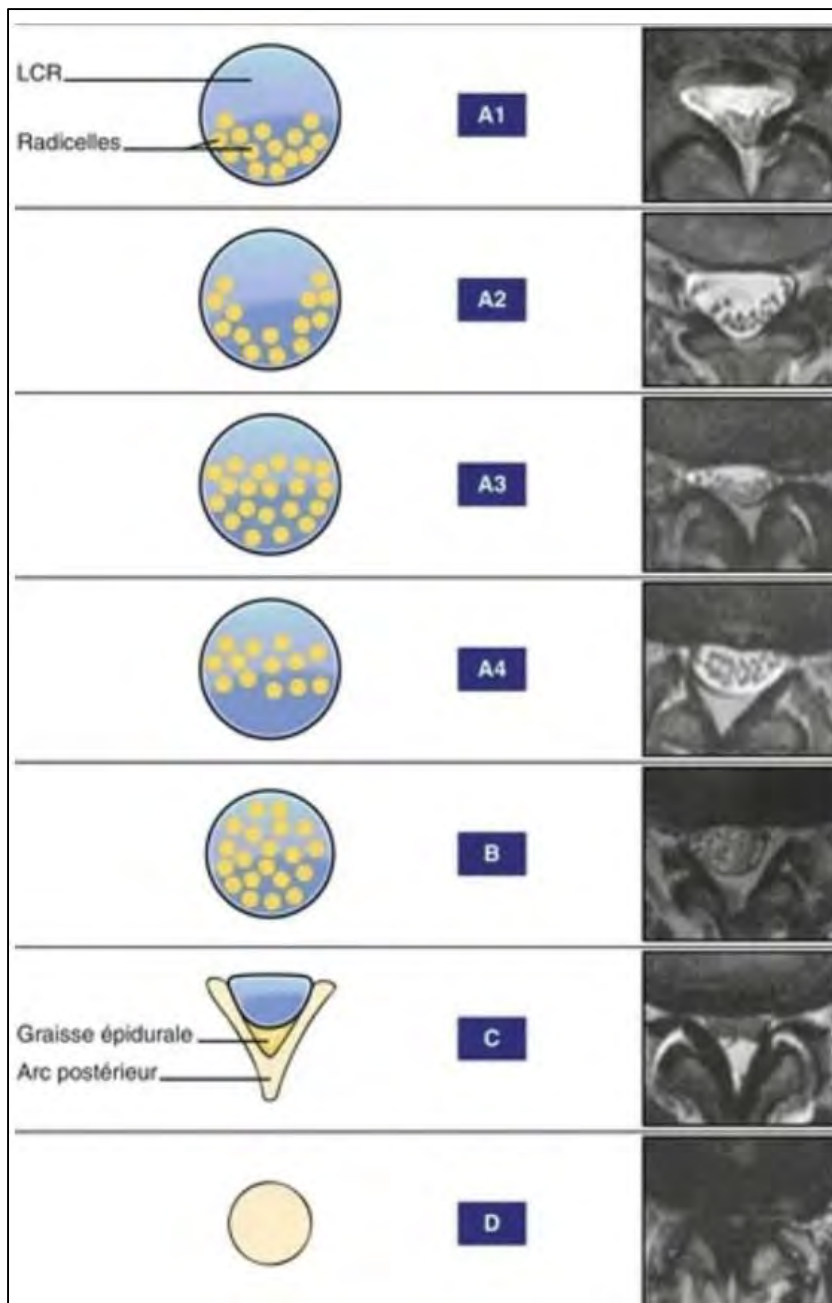


Figure 8 : IRM des articulaires postérieures dégénératives.

Vue axiale et sagittale séquence T2 STIR (A, B) et séquence sagittale T2 (C). Séquences T2 STIR et T1 FAT SAT après injection de gadolinium vues axiales (D, E) : œdème articulaire postérieur et prise de contraste. [5]



Avant
 ↑
 → Gauche

Figure 9 : Classification morphologique du canal lombaire étroit de Lausanne en quatre stades (A-D) basée sur le rapport LCS/radicelles, visualisée sur les coupes axiales du rachis en pondération T2 en IRM [32]

VI. Traitement

La prise en charge du syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénérative repose initialement sur des méthodes conservatrices et non chirurgicales. Ces méthodes comprennent la thérapie physique comme l'étirement, le renforcement et la capacité aérobie pour améliorer et stabiliser les muscles et la posture ; médicaments anti-inflammatoires et analgésiques ; et les injections épidurales de stéroïdes. En plus de ces méthodes, il faut conseiller aux patients présentant un syndrome facettaire associé à une sténose rachidienne lombaire d'éviter les facteurs aggravants tels que la déambulation en descente et l'extension lombaire excessive.

La chirurgie est réservée à ceux qui échouent aux traitements répétés non opératoires [33]. Dans la plupart des cas, le traitement chirurgical du syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénérative est électif, vise à améliorer les symptômes et la fonction, plutôt que de prévenir les complications neurologiques, et ne mérite considération qu'après avoir tenté des modalités non chirurgicales, ou si les symptômes d'un patient entraînent une invalidité. Si un patient présente des déficits neurologiques à évolution rapide ou s'il existe un trouble sphinctérien, une intervention chirurgicale urgente est nécessaire. [33].

L'approche chirurgicale est une laminectomie décompressive à plusieurs niveaux avec ou sans arthrodèse facettaire lombaire. L'arthrodèse facettaire lombaire est généralement réservée aux patients atteints du syndrome facettaire avec mise en place du dispositif en interfacettaire [34]. Cependant, la laminectomie est responsable d'une perte de sang importante, d'une douleur au site chirurgical, d'un séjour prolongé à l'hôpital et d'un affaiblissement des muscles paraspinaux, conduisant ainsi à une éventuelle instabilité de la colonne vertébrale [35]. Pour minimiser ce résultat, les chirurgiens s'appuient sur des techniques chirurgicales plus récentes telles que la laminoplastie, l'hémilaminectomie et la laminotomie. [36].

Dans les approches invasives minimales telles que l'approche interlaminaire endoscopique et la laminotomie bilatérale, il existe un risque accru de lésion neurale [35].

DEUXIEME PARTIE

I. Patients et méthodes

I.1. Patients

Notre étude porte sur 53 patients hospitalisés au service de neurochirurgie du centre hospitalier Louis Pasteur de Colmar pour la prise en charge du syndrome facettaire par FFX

I.2. Cadre d'étude

Les hôpitaux civils de Colmar regroupent le centre hospitalier Louis Pasteur, le pôle mère-enfant (Pasteur 2), le centre psychiatrique infanto-juvénile (Caserne RAPP) et le centre pour personnes âgées (CPA).

Le service de neurochirurgie emploie six neurochirurgiens praticiens hospitaliers, deux assistantes et quatre internes, six anesthésistes-réanimateurs, 56 lits en hospitalisation, 10 lits en neuroréanimation chirurgicale.

L'activité principale de ce service est la pathologie rachidienne (90% contre 10% de la chirurgie crânienne), avec une moyenne de 600 patients par année.

I.3. Méthodologie

I.3.1. Type d'étude

Etude rétrospective de novembre 2017 à novembre 2019, soit deux ans avec un total de 53 patients présentant un syndrome facettaire associée à une sténose lombaire dégénérative qui ont reçu des implants d'interface FFX après un traitement conservateur infructueux.

Le protocole de l'étude a été approuvé par un comité d'éthique local et le consentement des patients a été obtenu pour tous les sujets inscrits. Tous ceux-ci ont été évalués pour la douleur et l'incapacité à l'aide de l'échelle visuelle analogique (EVA) pour les douleurs aux jambes et au dos et l'incidence de handicap d'Oswestry (ODI), des radiographies pour confirmer la fusion et

évaluer la migration ou le mauvais placement du dispositif ont également été réalisés après une période postopératoire de 12 mois.

I.3.2. Critères d'inclusion

Nous avons inclus durant notre période d'étude tous les patients opérés d'un syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénérative par la mise en place du dispositif FFX.

I.3.3. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion comprenaient tous les patients présentant un syndrome facettaire sans sténose lombaire associé, et ceux dont les dossiers ont été incomplets.

I.3.4. Paramètres

Ainsi, nous avons étudiés :

- Les aspects épidémiologiques.
- L'état clinique : EVA pour les douleurs aux jambes et au dos et ODI en préopératoire et à 2 à 3 mois, 5 à 6 mois et 12 à 15 mois après la chirurgie.
- L'imagerie de dégénérescence lombaire par une IRM ou une TDM préopératoire.
- Le traitement chirurgical.
- L'évolution.

I.4. Traitement chirurgical

I.4.1. Dispositif FFX

Le dispositif FFX qui veut dire Facette Fixe X est disponible en plusieurs tailles pour assurer un ajustement approprié dans l'espace articulaire ; il est en forme de « D », en titane avec une surface dentelée pour faciliter la stabilisation

du dispositif. Le « D » est positionné entre les articulaires, avec son apex orienté vers l'avant.

Le dispositif est placé chirurgicalement dans l'articulation, facettaire en combinaison avec un matériau de greffe osseuse à l'intérieur et postérieurement à la forme D.

La procédure de la mise en place du dispositif FFX ne nécessite qu'un petit nombre d'instruments hormis les instruments d'une laminectomie classique, de ciseau interfacettaire : pour la rupture des lignes articulaires, la rape et/ou la rugine pour la préparation de l'espace articulaire afin de favoriser la fusion, le porte-facette, du substitut osseux à insérer dans l'espace vide du dispositif et l'impacteur est enfin fourni et positionné de manière appropriée (Figure 8, 9)



Figure 10 : Illustration du dispositif FFX : planification pré-opérative. A gauche vue de face, à droite vue de profil. Iconographie du service de neurochirurgie de l'hôpital Pasteur de Colmar

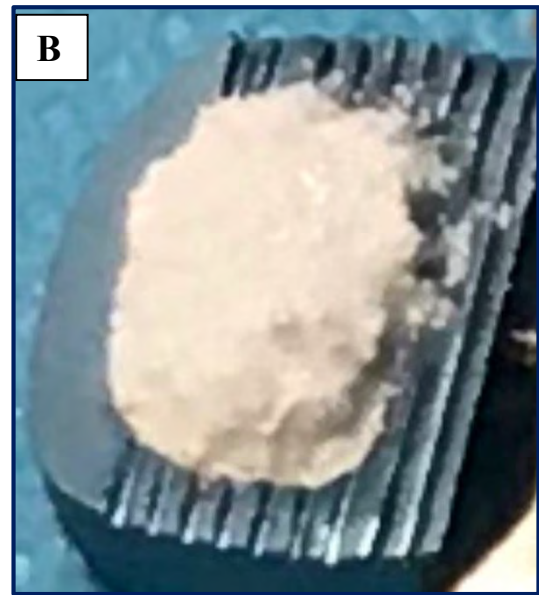


Figure 11 : Dispositif FFX per opératoire : A sans substitut osseux B, avec substitut osseux et C monté sur porte implant, ciseau à facettes, iconographie de l'hôpital Pasteur de Colmar

I.4.2. Technique chirurgicale

- Après l'intubation de routine, le patient est placé en décubitus ventral ou en genu pectoral ;
- Incision sagittale médiane en regard du niveau de l'étranglement canalaire lombaire après repérage scopique ;
- Décollement intermyolamaire et repérage des facettes articulaires, côtés droit et gauche ;
- Repérage de l'interligne articulaire aussi bien à droite qu'à gauche à l'aide du ciseau interfacettaire (et/ou de la rugine), puis ravivement des facettes articulaires avec la râpe ;
- Après avoir connecté l'implant sur le porte-facette, du substitut osseux est posé ;
- Introduction des FFX, montés sur des porte-facettes, à l'entrée de l'interligne articulaire, en même temps à droite et à gauche puis relargage des FFX (ne pas donner de coup sur les porte-facettes ;
- Enfoncement des FFX avec l'impacteur ;
- Par la suite, réalisation de la laminectomie et du recalibrage canalaire ;
- Les incisions chirurgicales sont fermées et suturées selon la routine standard après l'achèvement de la procédure.



Figure 12 : Illustration de l'orientation d'un distracteur interfacettaire en per opératoire [37]

- L'évolution est favorable :

La fusion était définie comme tout signe de fusion osseuse à l'intérieur ou à l'arrière du dispositif lors de la visualisation du scanner postopératoire. La migration a été définie comme tout déplacement du dispositif par rapport aux images postopératoires immédiates. Le mauvais placement a été défini comme toute partie du dispositif se trouvant en dehors de la ligne d'interface dans les images postopératoires immédiates. Toutes les évaluations des patients ont été menées par des évaluateurs indépendants qui n'ont effectué aucune des chirurgies.

I.5. Exploitation des données

L'analyse des données a été réalisée sur EXCEL et le logiciel d'analyse statistique à l'aide de R v3.6.

II. RESULTATS

II.1. Aspects épidémiologiques.

II.1.1. Fréquence

Pendant notre période d'étude, 752 patients ont été opérés des pathologies lombaires dégénératives dont 53 de syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénérative, soit une fréquence de 7,04 %

Au total, 205 dispositifs FFX ont été implantés chez 53 patients.

Le dispositif FFX a été placé de L1 à S1, sur un, deux, trois niveaux, toujours bilatéral.

II.1.1. Sexe

Les patients inclus dans l'étude comprenaient 26 hommes et 27 femmes

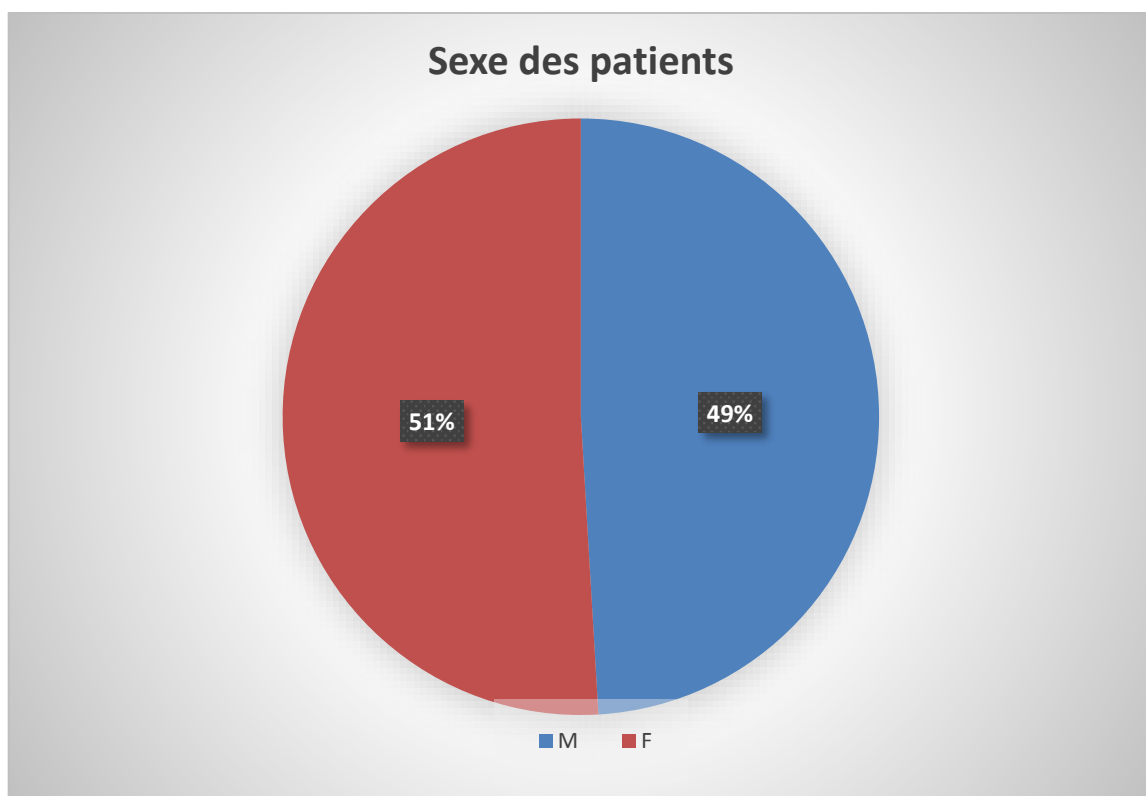


Figure 13 : Distribution des patients selon le sexe

II.1.2. Age

- L'âge moyen des patients était de 57 ans, avec des extrêmes entre 37 et 83 ans.
- La tranche la plus courante dans notre étude est celle de 41-60 ans avec 90,56%

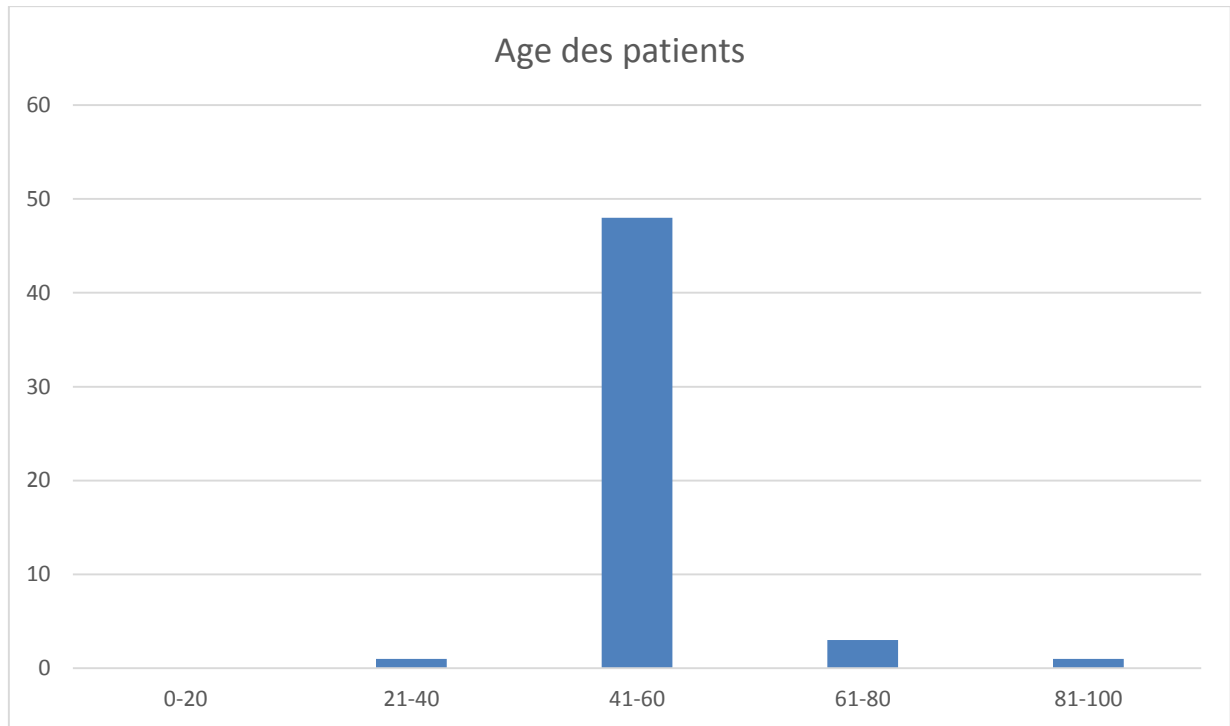


Figure 14 : Distribution des patients selon l'âge

II.2. Aspects diagnostiques

II.2.1. Clinique

- Le score de ODI entre 20 et 60 % étaient retrouvées chez tous nos patients ; le score EVA supérieur à 7 était retrouvé dans 94,33%.

Tableau III : Distribution des patients selon la clinique

Signes cliniques	Nombre des cas	Pourcentage
Lombalgies	53	100
Lomboradiculalgie	40	75,47
Déficit moteur	4	7,54
Trouble sphinctérien	0	0

Tous nos patients présentés des lombalgies (100%), 75, 57% une lomboradiculalgie associée

II.2.2. Imagerie

- L'IRM du rachis lombaire seule pré-opératoire réalisée chez 30 patients (56,60 %), 19 patients (35,9 %) ayant réalisés la TDM du rachis lombaire seul et 4 patients (7,54%) avaient réalisés l'IRM associée la TDM du rachis lombaire car cette dernière n'était pas à elle seule en mesure de poser le diagnostic.

Les résultats de l'imagerie en général était en faveur du syndrome facettaire du rétrécissement canalaire selon le stade C de la classification morphologique de Lausanne chez tous nos patients.

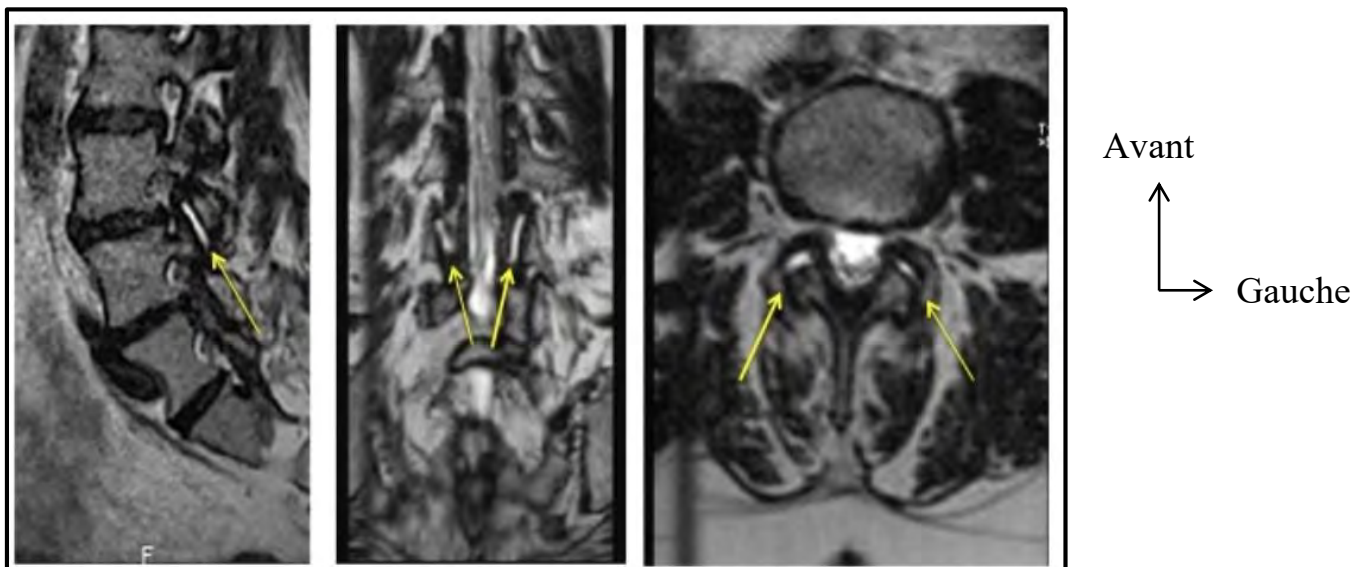


Figure 15: Coupes saggitale, coronale et axiale de l'IRM du rachis lombaire montrant l'arthrose facettaire L3-L4 (flèches jaunes) ; iconographie de l'hôpital pasteur, imagerie pré-opératoire.

- **Niveaux atteints à l'imagerie**

La plupart de nos patients avait comme niveau atteint L4-L5, soit 23 patients (43,39 %) puis 14 patients (26,41 %) atteints au niveau L5-S1

Tableau IV: Distribution des patients selon le niveau atteint à l'imagerie

Niveau rachidien	Nombre des cas	Pourcentage
L1-L2	2	3,77
L2-L3	4	7,54
L3-L4	10	18,86
L4-L5	23	43,39
L5-S1	14	26,41
Total	53	100

- Quinze patients (28,30 %) présentés un spondylolisthésis associé.

II.3. Traitement chirurgical

Tous nos patients ont bénéficié d'un dispositif FFX, 205 dispositifs FFX ont été implantés chez 53 patients.

Le dispositif FFX a été placé bilatéralement à tous les niveaux chez 49 patients sur 53, soit 92,5 % inclus dans l'étude, indépendamment de la présence de symptômes unilatéraux ou bilatéraux plus une laminectomie associé chez tous les patients. L'implantation unilatérale du dispositif a été réalisée chez des patients chez qui une facette articulaire a été fusionnée avant la chirurgie. Le niveau L4-L5 sur lequel beaucoup des FFX était mis avec 43,39 % de FFX par rapport aux autres niveaux. 15 patients (28,3 %) présentant un spondylolisthésis associé ont, en plus du dispositif FFX plus laminectomie, bénéficié d'une ostéosynthèse (PLIF).

II.4. Imagerie postopératoire

L'imagerie postopératoire consistait à une radiographie de face et de profil du rachis lombaire à J1 postopératoire.

Tous nos patients en ont bénéficié.



Figure 16 : Radiographie de profil et de face de contrôle postopératoire pour pose de FFX en L4-L5 droite et gauche, en postopératoire immédiat (J1) iconographie de l'hôpital Pasteur

II.5. Évolution

II.5.1. Evolution postopératoire immédiate, patient encore hospitalisé

Aucune complication chirurgicale peropératoire ou postopératoire n'est survenue, et aucune chirurgie de révision n'a été nécessaire pour aucun patients inclus dans l'étude.

II.5.2. Evolution postopératoire tardive

L'inspection visuelle de la radiographie du rachis lombaire à 12 mois a montré que la fusion des facettes était associée à 86,3 % avec dispositifs FFX.

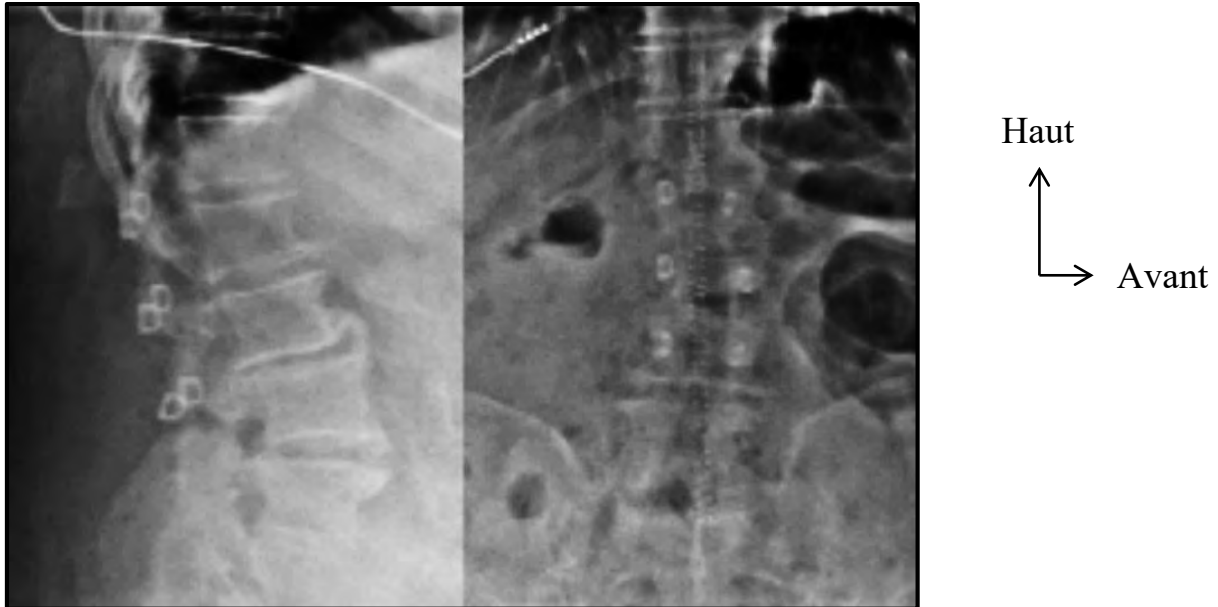


Figure 17 : Radiographie de profil à gauche et de face à droite, contrôle postopératoire pour pose de FFX à 3 niveaux L1-L2, L2-L3, L3-L4 droite et gauche, en postopératoire immédiat (M1) iconographie de l'hôpital Pasteur.

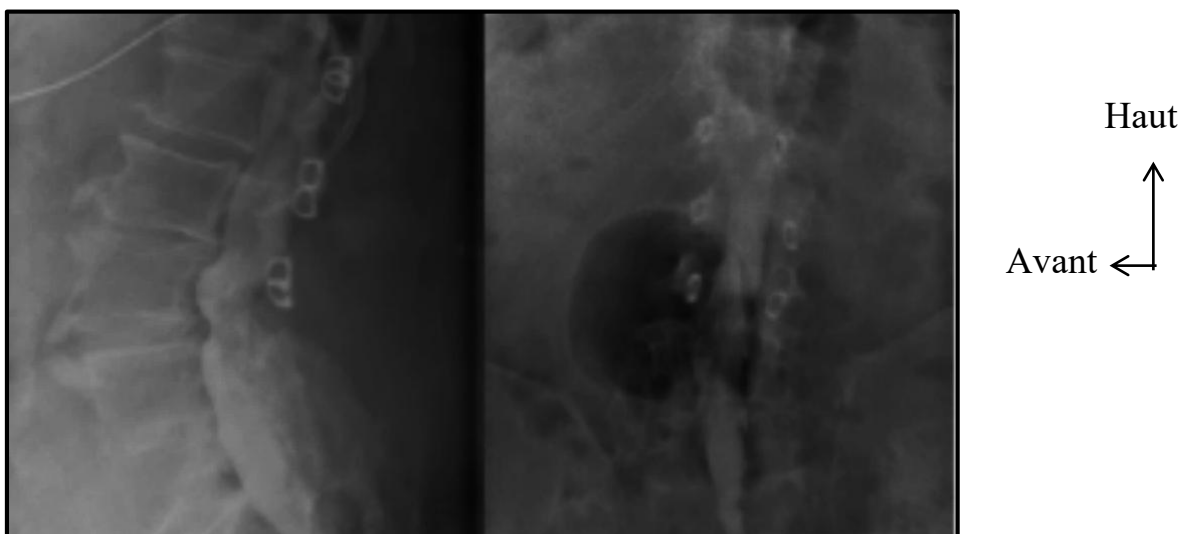


Figure 18 : Radiographie de profil à gauche et de face à droite, contrôle postopératoire pour pose de FFX à 3 niveaux L1-L2, L2-L3, L3-L4 droite et gauche, en postopératoire immédiat (M3), iconographie de l'hôpital Pasteur

Et un patient a présenté une migration en intra-musculaire de dispositif asymptomatique (0,5 %), les scores EVA et ODI de ce patient se sont tous améliorés après 12 mois.

III. DISCUSSION

III.1. Aspects épidémiologiques

Age moyen

Nos résultats sont superposables à ceux de la littérature, car c'est une pathologie du patient âgé.

Tableau V: Tableau comparatif des patients selon l'âge moyen

Etude	Age moyen
Christoph M et al (2020)	51,2 ans
GoelA. et al. (2013)	58 ans
Notre étude (2020)	57 ans

III.2. Aspects diagnostiques

III.2.1. Clinique

Les facettes articulaires ont été incriminées comme source de douleurs lombaires pour la première fois en 1911 par Goldthwaite [38] et Ghormhley utilisa le terme de syndrome facettaire en 1933 comme « douleur lombosacrée avec ou sans sciatalgie » [39]. Dix ans plus tard Badgley et al. ont suggéré que les facettaires pouvaient être source de plus de 80 % des douleurs lombaires [40]. Ce que corroborent nos résultats : les lombalgies ont été plus incriminées dans 100 % des cas.

III.2.2. Imagerie

L'arthrose articulaire peut être présente tant chez des sujets asymptomatiques (8-14 %) que symptomatiques [41]. Sa supériorité en comparaison de la TDM reste controversée [8]. Pour certains, TDM et IRM auraient la même sensibilité dans la détection des modifications morphologiques articulaires, et un seul de ces deux examens suffirait à leur évaluation [42]

L'IRM présente cependant l'avantage certain d'évaluer les conséquences de la dégénérescence articulaire en particulier sur les structures nerveuses adjacentes [43]. Par ailleurs l'atteinte dégénérative chronique entraîne des phénomènes locaux « inflammatoires » détectables en IRM grâce aux techniques de saturation de graisse, sous forme d'hypersignal de la synoviale ou d'œdème osseux adjacent [44]. La présence d'un épanchement articulaire et de kystes synoviaux serait par ailleurs suggestive d'un spondylolisthesis associé ou en devenir [45].

Dans notre étude 34 patients au total ont réalisé une IRM, soit 30 patients une IRM seule et 4 patients une IRM associée à une TDM, car la sensibilité de l'IRM reste supérieure comme le montre la littérature ci-haut citée.

IV. TRAITEMENT CHIRURGICAL

IV.1. Indication et avantages de la technique FFX

IV.1.1. Indication

La présente étude a évalué l'utilisation et les résultats cliniques du dispositif FFX chez des patients atteints du syndrome facettaire associée à la sténose lombaire dégénérative. Le dispositif FFX est conçu pour aider à réaliser la fusion des facettes et la stabilité de la colonne vertébrale. Cette nouvelle approche chirurgicale a démontré la capacité de réduire à la fois la douleur et le handicap avec un pourcentage élevé de patients réalisant une fusion des facettes.

A ce jour, le traitement de la maladie dégénérative, notamment le syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénérative, comprend la décompression des éléments nerveux avec ou sans instrumentation et fusion, le dispositif FacetWedge, une technique de facettes a été récemment proposé ; certains auteurs ont utilisé le système FacetWedge (FW) en combinant le principe du blocage mécanique basé sur la friction et des vis à facettes [46].

IV.1.2. Avantages du dispositif FFX

Le dispositif FFX peut fournir une alternative potentielle améliorée à d'autres approches utilisées pour le traitement du syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénérative. Les approches actuelles du traitement du syndrome primaire ou secondaire à l'arthroplastie lombaire [47] comprennent les injections de stéroïdes, l'ablation par radiofréquence (rhizolyse), la cryoneurolyse et la neurolyse chimique avec du phénol ou de l'alcool.

Bien qu'efficaces, ces approches n'apportent souvent qu'un soulagement temporaire de la douleur chez de nombreux patients. Pour les patients atteints du syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénérative, l'arthrodèse facettaire peut être réalisée avec le dispositif FFX et peut représenter un traitement efficace à long terme, étant donné la capacité du dispositif à empêcher le mouvement des facettes articulaires potentiellement douloureuses.

Le dispositif FFX offre plusieurs avantages potentiels que l'utilisation de systèmes de fixation à vis pédiculaires chez les patients atteints de la sténose lombaire rachidienne où une stabilisation par ostéosynthèse chirurgicale de la colonne vertébrale est souhaitée. La fixation moins rigide par rapport aux vis pédiculaires entraînerait théoriquement moins de dégénérescence du segment adjacent et une réduction du besoin d'intervention chirurgicale.

De plus, la mise en place du dispositif FFX n'empêche pas la possibilité d'effectuer une procédure de fusion avec mise en place de vis pédiculaires à l'avenir, si on le souhaite. Bien qu'il y ait eu un faible taux de mauvais

placement avec dispositif FFX dans la présente étude, cela se comparait favorablement au taux de mauvais placement rapporté pour les vis pédiculaires. Et même s'il y a eu un patient présentant une migration de dispositif, elle aboutirait généralement à ce que le dispositif se retrouve dans le muscle, un avantage significatif par rapport aux risques associés au mauvais positionnement de la vis pédiculaire dans le canal et au besoin potentiel de réopération pour éviter des blessures ou des incapacités permanentes.

Etant donné que le dispositif FFX peut être placé sous visualisation directe, la procédure évite l'utilisation de la fluoroscopie et les risques de rayonnement associés qui sont nécessaires pour la mise en place des vis pédiculaires. Il faut noter également que la mise en place du FFX par la voie mini-invasive percutanée vient d'être initié à l'hôpital Pasteur avec le concours des neuroradiologues. Comparativement au dispositif FacetWedge (figure 12) [46], le dispositif FFX est facile à poser par rapport au le temps opératoire, par sa simplicité et l'absence de vissage mais ayant un substitut osseux. En outre, il a un autre avantage par rapport au coût : l'accessibilité.

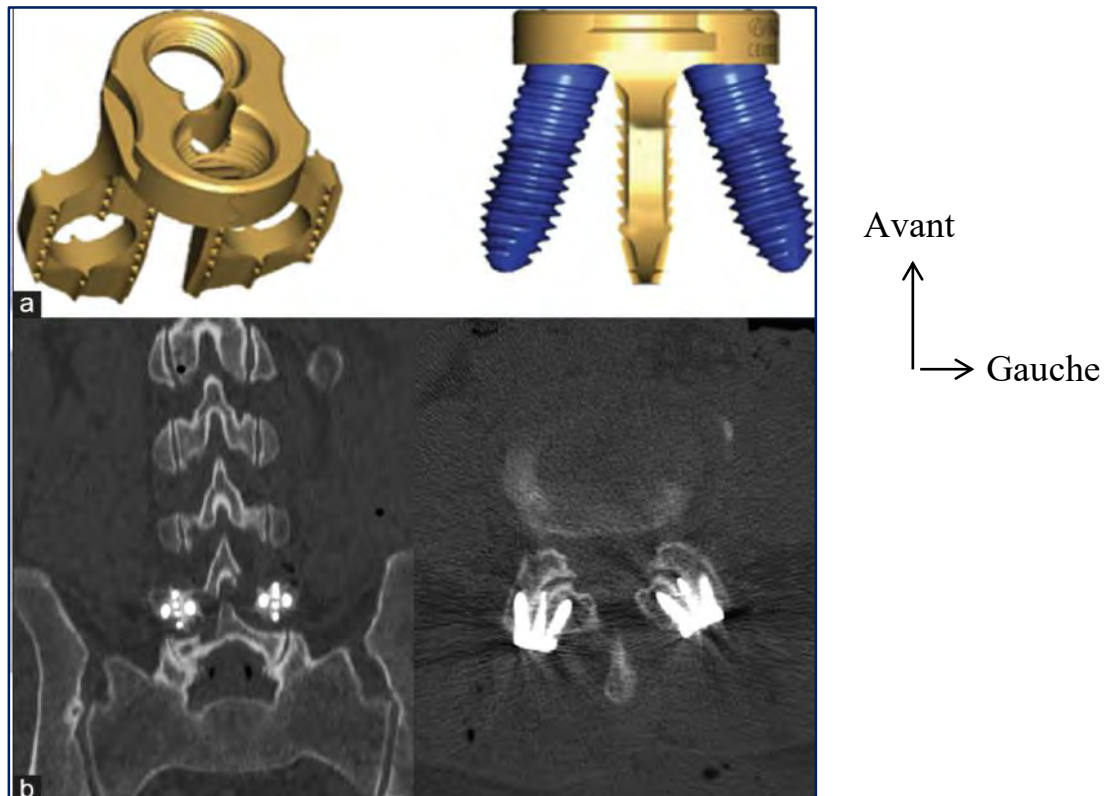


Figure 19: A : dispositif FacetWedge B : radiographie postopératoire face et profil du rachis lombaire avec ce dispositif placé en L4-L5 bilatéraux [46].

IV.2. Complications

Les résultats obtenus par le FFX sont identiques à ceux obtenus par le FW en termes de la fusion et la stabilité de la colonne vertébrale.

Le FFX présente plusieurs avantages :

La procédure associée à la mise en place du dispositif FFX était simple et aucune complication chirurgicale intra ou postopératoire n'a été notée. Nos résultats confirment ceux de *Goela et al* [48], qui n'ont observé aucune complications per ni postopératoires.

Un seul patient a connu une migration asymptomatique du dispositif qui n'a pas nécessité de réopération. Aucun patient inclus dans l'étude n'a nécessité une chirurgie de révision. Il n'y avait pas de compression identifiée des foramens adjacents ou de sténose foraminale accélérée résultant de la distraction

des facettes produite par le dispositif. Il n'y avait pas non plus de changements dégénératifs accélérés identifiés lors du suivi post-douze mois.

Le dispositif FFX a été placé bilatéralement à tous les niveaux chez 49 patients sur 53, soit 92,5 % inclus dans l'étude, indépendamment de la présence de symptômes unilatéraux ou bilatéraux. L'implantation unilatérale du dispositif a été réalisée chez des patients chez qui une facette articulaire a été fusionnée avant la chirurgie. Les quatre patients porteurs d'implants unilatéraux ont présenté des améliorations des scores EVA et ODI après la chirurgie.

Les procédures PLIF ont été réalisées en conjonction avec la pose d'implants FFX pour les 15 patients soit 28,3 % inclus dans l'étude qui ont subi une arthrodèse associée

IV.3. Comparaison avec fixation lombaire

De plus, l'exposition chirurgicale réduite requise pour la procédure et la technique de placement est plus simple par rapport aux systèmes de fixation à vis pédiculaires. Ceux-ci se traduisent en effet par un potentiel de réduction en temps opératoire et en perte de sang pour les patients.

Nous avons comparé le temps opératoire moyen et la perte de sang estimée entre les patients subissant la chirurgie de fusion lombaire pour la sténose lombaire rachidienne avec fixation par vis pédiculaire ou dispositif FFX. Nous rapportons que la fixation par vis pédiculaire était associée à une durée opératoire moyenne significativement plus longue que la mise en place du dispositif FFX (152,5+ 39,4 vs 99,4 +44 minutes ; $p<0,001$). La perte sanguine opératoire moyenne était également significativement plus élevée que pour les procédures à vis pédiculaire par rapport aux procédures FFX (446,5 +272 vs 251 +315,9 ml ; $p<0,001$). Ces différences étaient indépendantes du nombre de niveaux opérés.

IV.4. Évolution

Dans l'ensemble, 49 (92,5 %) des patients de la présente série ont montré des améliorations de leurs scores EVA ou ODI après 12 mois ; nos résultats corroborent ceux de **G. Grasso et al.** [46]

Parmi les patients pour lesquels l'amélioration de l'EVA du dos n'a pas été observée après 12 mois, une fusion a été observée dans tous les dispositifs implantés pour 7 des 14 patients (50 %) non n'ayant la fusion pour tous les appareils. Des résultats similaires ont été observés pour les patients qui n'avaient pas d'amélioration de l'EVA des jambes (5 sur 12 avaient une fusion pour tous les appareils et 7 sur 12 n'en avait pas) ou ODI (3 sur 7 avaient une fusion pour tous les appareils et 4 sur 7 ne l'avaient pas). Ces résultats suggèrent qu'il n'y avait aucune relation entre les scores EVA et ODI et le taux de fusion. L'absence de lien entre la non-fusion et l'absence d'amélioration après 12 mois par rapport aux scores préopératoires peut être liée aux critères plus stricts utilisés pour définir la fusion par rapport à d'autres études.

IV.5. Fusion

Pour la présente étude, la fusion a été définie comme des signes de fusion « osseuse », alors que pour **Goel A et al** [48] la fusion est définie comme l'absence des mouvements et d'altérations des distances corporelles interlamaires et intervertébrales sur radiographies de flexion-extension obtenues lors d'un suivi. Puisque le dispositif FFX bloque le mouvement des facettes, le taux de fusion rapporté dans la présente étude aurait probablement été augmenté si ce critère moins contraignant avait été utilisé.

IV.6. Limites de l'étude

Il existe plusieurs limites potentielles associées à la présente étude. L'utilisation d'une conception d'étude non randomisée et le manque qui en résulte d'un groupe témoin empêche la capacité de comparer directement les

résultats obtenus à ceux obtenus avec l'approche standard utilisée pour les patients atteints de la sténose rachidienne lombaire et du syndrome facettaire. La période de suivi de 12 à 15 mois limite également la capacité de projeter les résultats associés à l'appareil au-delà de cette période. Le nombre limité de patients de cette série diagnostiqué avec syndrome facettaire associé à la sténose lombaire limite la capacité de généraliser nos résultats à cette population de patients.

CONCLUSION

L'arthrose des articulaires postérieures représentent une source fréquente de lombalgies chroniques et à ce titre le diagnostic et la prise en charge du syndrome facettaire associé à la sténose lombaire dégénérative constitue un enjeu socio-économique majeur. Il apparaît comme une pathologie mal comprise, sous diagnostiquée et souvent improprement traitée. L'historique et l'examen clinique restent peu contributifs, pouvant miner des atteintes radiculaires, et il existe une faible corrélation radio-clinique. L'anatomie précise des articulaires postérieures et de leurs innervations, les manifestations cliniques et radiologiques restent cependant essentielles à l'approche chirurgicale.

L'utilisation du nouveau dispositif FFX dans le syndrome facettaire associé à la sténose lombaire, récemment à l'hôpital Pasteur de Colmar, a montré des bons résultats notamment par la régression progressive de la symptomatologie observée dès le postopératoire immédiat, évalué par l'EVA et ODI et aussi par la présence du taux de fusion élevé, dispositif accessible par son coût, sa simplicité à utiliser avec un temps opératoire réduit.

Toutefois, des études supplémentaires sont nécessaires pour évaluer les résultats à long terme de la fixation des facettes et pour comparer directement cette approche avec d'autres procédures de fixation.

REFERENCES

1. **Manchikanti L, Singh V, Pampati V et al.** *Evaluation of the relative contributions of various structures in chronic back pain.* Pain physician. 2001; , 4(4):308-316.
2. **Van Kleef M, Vanelderen P, Cohen SP, Lataster A, Van Zundert J, Mekhail N** *Pain originating from the lumbar facet joints.* Pain Pract. 2010;10: 459-69.
3. **Chou R, Hashimoto R, Friedly J, Fu R, Dana T, Sullivan S, et al.** *Epidural corticosteroid injections for radiculopathy and spinal stenosis: A systematic review and meta-analysis .* Ann Intern Med. 2015;163: 373-81.
4. **Guha D, Heary RF, Shamji MF.** *Iatrogenic spondylolisthesis following laminectomy for degenerative lumbar stenosis: systematic review and current concepts.* Neurosurg Focus. 2015: 39.
5. **Romain Perolat, Adrian Kastler, Alexandre Krainik.** *Syndrome facettaire facettaire: du diagnostic à la prise en charge thérapeutique.* Thèse de doctorat 2018:50.
6. **S, Yahia L.H et Garzon.** *structure on the capsular ligaments of the facet joints.* Ann. Anat. Anz. Off.Organ Anat.1993: 185-188.
7. **Datta S, Lee M, Falco F.J.E, Bryce D. A. et Hayek S.M.** *Systematic assessment of diagnostic accuracy and therapeutic utility of lumbar facet joint interventions.* Pain Physician.2009:437-460.
8. **D.M, Konin P. et Walz.** *Lumbosacral Transitional Vertebrae: classification, Imaging Findings, and Clinical Relevance.* Am. J. Neuroradiol.2010:1778-1786.
9. **Gao T et al.** *Correlation between facet tropism and lumbar degenerative disease: a retrospective analysis.* BMC Musculoskelet. 2017:483.
10. **G. P. Varlotta et al.** *The lumbar facet joint: a review of current knowledge; part I: anatomy, biomechanics, and grading.* Skeletal Radiol.2011: 40(1):13-23.
11. **Hutton, M.A. Adams et W. C.** *The mechanical function of the lumbar apophyseal joints.* Spine.1983;8(3):327-330.
12. **J.M.Cavanaugh, A.C. Ozaktay, H.T.Yamashita, et A.I.King.** *Lumbar facet pain pain : biomechanics, neuroanatomy and neurophysiology.* J.Biomech. 1996; 29(9):1117-1129.
13. **D.N.Beaman, G.P.Graziano, R.A.Glover, E.M.Wojtys, et V.Chang.** *Substance P innervation of lumbar spine facet joints.* Spine. 1993;18:1044-1049.

14. **A. Igarashi, S. Kikuchi, S. Konno, et K.Olmarker.** *Inflammatory cytokines released from the facet joint tissue in degenerative lumbar spinal disorders.* Spine. 2004; 29:2091-2095.
15. **N. Bogduk, A.S. Wilson, et W. Tynan.***The human lumbar dorsal rami.* Anat. 1982;134:383-397.
16. **P.Lau, S.Mercer, J. Govind, et N.Bogduk.** *The surgical anatomy of lumbar medial branch neurotomy (facet denervation).* Pain Med.Malden Mass.2004;53: 289-298.
17. **KAMINA, Pierre.** *Anatomie clinique.* 3eme édition. Vol 2. Paris : Maloine 2009. p. 151.
18. **Yann Philippe Charles, Wafa Skalli, Jean-Paul Steib.** *Influence d'un implant facettaire auxiliaire sur la biomécanique du rachis lombaire.* Thèse de doctorat. 2012:15.
19. **Skalli W, Champain S, Mosnier T.** *Biomécanique du rachis.* Elsevier Masson. 2007: 8-18.
20. **Adam MA, Hutton WC.** *The effect of posture on the role of apophysial joints in resisting intervertebral compressive forces.* J. Bone Joint Surg Br. 1980: 358-352.
21. **Butler D, Trafimow JH, Andersson GB, et al.** *Discs degenerate before facets.* Spine.1990:111-113.
22. **Chen IR, Wei TS.***Disc height and lumbar index as independent predictors of degenerative spondylolisthesis in middle-aged women with low back pain.* Spine. 2009; 34: 1402-1409.
23. **Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, et al.** *Classification of normal variation in the sagittal alignment of human lumbar spine and pelvis in the standing position.* Spine.2005;30: 29-34.
24. *facet joint remodeling in degenerative spondylolisthesis an investigation of joint orientation and tropism.* 1998, Eur Spine J , pp. 7: 376-380.
25. **Berlemann U, Jeszenszky DJ, Buhler DW, Windsor R. E et al.** *Electrical stimulation induced lumbar medial branch referral patterns.* Pain Physician. 2002;5(4):347-353.
26. **C. B. Barlocher, J.K. Krauss, et R.W.Seiler.***Kryorhizotomy: an alternative technique for lumbar medial branch rhizotomy in lumbar facet syndrome.* J Neurosurg. 2003;98(1) Suppl:14-20.

27. **Fairblank JCT, Pynsent, PB.** *The Oswestry disability questionnaires.* Physical therapy.2002; 82: 8-24.
28. **T. Gao et al .***Correlation between facet tropism and lumbar degenerative disease: a retrospective analysis .* BMC Musculoskelet disord.2017;18:483.
29. **A.C.Schwarzer, S.C. Wang, D. O'Discoll, T.Harrington, N.Bogduk, R.Laurent.** *The ability of computed tomography to identify a painful zygapophysial joint in patients with chronic low back pain.,* Spine. 1995;20(8) 907-912.
30. **F.Clarençon, B. Law-Ye, P. Bienvenot, E. Cormier, J.Chiras.***The degenerative Spine.,* Magn. Reson. Imaging Clin N. Am. 2016; 24(3): 495-513.
31. **P. D'Aprile, A. Tarantino, V. Lorusso, D.Brindilli.***Fat saturation technique and gadolinium in MRI of lumbar spinal degenerative disease.* Neuroradiol. 2006;19 : 654-671.
32. **A. Faundez, G. Oumarou, P. Alves and C. Schizas.** *Chirurgie du rachis: canal lombaire étroit.* Juillet 2017.
33. **Deyo RA, Martin BI, Ching A, Tosteson AN, Jarvik JG, Kreuter W, Mirza SK.** *interspinous spacers compared with decompression or fusion for lumbar stenosis: complications and repeat operations in the medicare population.,* Spine.2013 01 May;38 : 865-72.
34. **Cajigas I, Varon A, Levene HB.** *Interlaminar stabilization and decompression for the treatment of bilateral juxtafacet cysts: case report and literature review.* Inurg Case. 2019 ; 57:155-159.
35. **Williams MG, Wafai AM, Podmore MD.***Functional outcomes of laminectomy for the surgical management lumbar spine stenosis.* J Spine Surg. December 2017, 4: 580-586.
36. **Guha D, Heary RF, Shamji MF.** *Iatrogenic spondylolisthesis following laminectomy for degenerative lumbar stenosis: systematic review and current concepts.,* Neurosurg focus.Octobre 2015;Vol. 39.
37. **Support material-legacy. www.depuysynthes.com. [En ligne] filiale de Synthes GmbH, 2016.**
38. **JE., Goldthwaite.***The lumbosacral articulation: An explanation of many cases of lumbago, sciatica, and paraplegia .* Boston Med Surg .1911, pp. 365-72.
39. **RK, Ghormley.** *Low back pain with special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure.,* JAMA .1933; 101:773.

- 40. CE, Badgley.** *The articular facts in relation to low back pain and sciatic radiation* .J Bone Joint Surg(Am).1941;23: 481-96.
- 41. M.C.Jensen, M.N. Brant-Zawad, N. Obuchinuski, et al.** *Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain* . N.Engl. J. Med., Vol. 331, n°2, pp. 69-73.
- 42. M. Zanetti, N. Boo, J.Hodler.** *MR Imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints*. D. Weishaupt,. Skeletal Radiol. 1994;331 (2):69-73.
- 43. F.Clarençon, B. Law-Ye, P. Bienvenot, E. Cormier, J.Chiras.***The degenerative spine* . Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.2016;24(3): 495-513.
- 44. P.D'Aprile, A. Tarantino, V. Lorusso, D. Brindilli.,** Neuroradiol. 2006; 19, (5):654-671 *Fat saturation technique and gadolinium in MRI of lumbar spinal degenerative disease* ..
- 45. K.A.Schinnerer, L.D. Katz, J.N. Grauer. 2008,46.** *Preliminary experience with lumbar facet distraction and fixation as treatment for lumbar spinal stenosis*. G. Grasso, A. Landi. Journal of craniovertebral junction and spine.2017;193-198.
- 47. Punt IM, Garton HJ, Gala VC, Hoff JT, Mc Gillicuddy JE.***Adjacent segment disease after lumbar or lumbasacral fusion: review of the literature*. 2004; Spine , Vol. 29, pp. 1938-1944.
- 48. Goal A, Shah A, Jadhav M, Nama S.***Distraction of facets with intraarticular spacers as treatment for lumbar canal stenosis: report on a preliminary experience with 21 cases*. J. Neurosurg Spine . 2013.

RESUME

Introduction :

Le syndrome facettaire est défini comme une douleur unilatérale ou bilatérale lombaire irradiant vers la région fessière, la région de l'aîne et les cuisses et pouvant atteindre les genoux. Le syndrome fa Le traitement chirurgical du syndrome facettaire associé à la sténose lombaire, la décompression rachidienne, notamment la laminectomie, peut entraîner une instabilité rachidienne. L'utilisation du dispositif FFX de fusion de facettes pour empêcher le mouvement de la facette représente une alternative intéressante pour le traitement chirurgical des patients atteints du syndrome facettaire associé à la sténose rachidienne lombaire

Ainsi, nous nous sommes fixés comme objectif d'évaluer les résultats clinique et radiologique du traitement des sténoses rachidiennes lombaires et du syndrome facettaire par le dispositif FFX.

Matériel et méthodes :

Nous avons mené une étude rétrospective de novembre 2017 à novembre 2019 soit deux ans avec un total de 53 patients présentant syndrome facettaire associée à une sténose lombaire dégénérative qui ont reçu des implants interfacettaire FFX après un traitement conservateur infructueux.

Résultats :

L'âge moyen de nos patients était de 57 ans. La symptomatologie marquée par Le score de ODI entre 20 et 60 % étaient retrouvées chez tous nos patients.le score EVA supérieur à 7 chez tous nos patients, les lombalgies également .A l'imagerie, l'IRM lombaire seule était la plus réalisée, chez 30 patients et le niveau le plus atteint celui de L4-L5 avec 43,39 %. Tous nos patients ont bénéficié du dispositif FFX plus une laminectomie et 15 patients ont bénéficié en plus du dispositif FFX et d'une laminectomie, une ostéosynthèse postérieure car présentant un spondylolisthésis. Dans l'évolution tardive, patient présenté une migration en intra-musculaire de dispositif asymptomatique soit 0,5%.

Conclusion :

L'utilisation du dispositif FFX chez des patients atteints du syndrome facettaire associé de sténose rachidienne lombaire à l'hôpital Pasteur de Colmar a montré des bons résultats cliniques avec une réduction de la douleur et de l'incapacité fonctionnelle après une chirurgie avec un taux de fusion élevé.

Mots clés : dispositif FFX, syndrome facettaire, sténose lombaire